

## Kompass-Modul Devantech CMPS03

### 1. Verwendungszweck

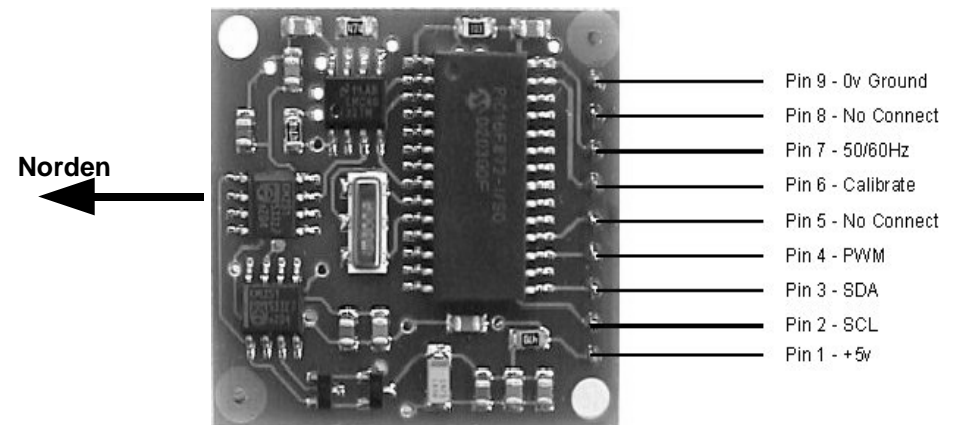
Das Kompassmodul eignet sich sehr gut für den Einsatz in mobilen Robotern. Der Messwert wird auf Grund der horizontalen Komponente des vorhandenen Erdmagnetfeldes bestimmt. Durch eine komfortable Kalibrierungsfunktion besteht die Möglichkeit das Modul an räumliche Besonderheiten und vorhandene statische Felder anzupassen.

Die Auflösung des Moduls beträgt  $0,1^\circ$ , die Genauigkeit liegt bei etwa  $3-4^\circ$ . Sehr wichtig für hohe Messgenauigkeit ist die genaue horizontale Ausrichtung des Kompassmoduls.

Der Messwert wird als PWM-Signal geliefert (1ms ( $0^\circ$ ) - 35,99ms ( $359,9^\circ$ )). Das Signal geht dann für 65ms auf Low, so dass die Zykluszeit 65ms + Pulszeit beträgt. Alternativ ist der Messwert auch über das I<sup>2</sup>C Interface verfügbar.

### 2. Anschlüsse

Das Modul wird, wie im Bild dargestellt mit der Versorgungsspannung von 5V DC verbunden (Pin1 + Pin9). Die Stromaufnahme beträgt durchschnittlich 20mA, allerdings mit sehr kurzen Spitzen über 100mA. Eine entsprechende Abblockung in Platinennähe ist also empfehlenswert.



Der Messwert steht an Pin4 (PWM), sowie an Pin2/Pin3 (I<sup>2</sup>C) zur Verfügung. Eine Umschaltung ist nicht erforderlich, beide Ausgänge sind permanent aktiv. Falls die I<sup>2</sup>C-Ausgänge nicht benutzt werden, so sind diese mit 2 Pull-Up Widerständen (z.B. 47k) an +5V abzuschließen. Auch ist darauf zu achten, dass im Gesamtsystem (meistens beim Master) der I<sup>2</sup>C Bus mit zwei Widerständen 1,8k nach +5V abgeschlossen werden. Sollte eine höhere SCL-Geschwindigkeit als die standardisierten 100kHz (400kHz) verwendet werden, empfiehlt sich der Einsatz von 1,2K Pull-Up Widerständen. Weiterhin ist zu beachten, dass bei Geschwindigkeiten über 160kHz der Prozessor nicht schnell genug mehr antworten kann, um bei einer Leseoperation die Daten zu liefern. Deshalb empfiehlt sich hier ein kurze Pause von ca. 50µs nach dem schreiben der Registeradresse.

Pin 7 ist ein Eingang, um die Abtastrate in Abhängigkeit der Netzfrequenz umzuschalten. Der Eingang hat einen internen Pull-Up, der unbeschaltet die 60Hz Abtastrate ( 33,3ms) selektiert. Bei Einsatz des Moduls in Räumen mit 50Hz Wechselfeldern (Standard Netzfrequenz in Deutschland) können unter Umständen durch Beschaltung des Einganges mit GND und damit Wahl einer Abtastrate von 50Hz (40ms) bessere Resultate erzielt werden.

Pin6 wird benutzt um das Kompassmodul zu kalibrieren. Der Kalibriereingang Pin6 hat einen Onboard Pull-Up Widerstand und muss zur Kalibrierung für jede der vier Himmelsrichtungen auf GND gezogen und sofort wieder freigegeben werden. Die Reihenfolge ist dabei unerheblich, es müssen aber alle 4 Richtungen zugewiesen werden. Wichtig ist auf jeden Fall die exakte waagerechte Ausrichtung. Eine Verwendung eines einem einfachen nicht rastenden Drucktasters ist möglich (angeschlossen an Pin6 und GND).

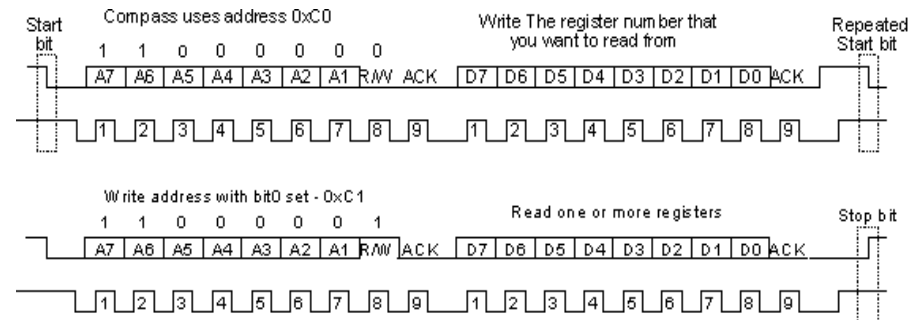
Zum Beispiel:

- Modul waagrecht ausrichten, Pfeil (linke Kante) nach Norden zeigen. Taster betätigen.
- Modul waagrecht ausrichten, Pfeil nach Osten zeigen. Taster betätigen.
- Modul waagrecht ausrichten, Pfeil nach Süden zeigen. Taster betätigen.
- Modul waagrecht ausrichten, Pfeil nach Westen zeigen. Taster betätigen.
- Damit ist die Kalibrierung abgeschlossen.

Eine Kalibrierung ist auch über I<sup>2</sup>C möglich.

Pin 8 ist nicht für die normale Nutzung vorgesehen und dient herstellerseitig zur Programmierung des PICs.

### 3. I<sup>2</sup>C Protokoll



Die I<sup>2</sup>C Operationen sind ähnlich wie den verbreiteten E<sup>2</sup>Proms (24C04) implementiert. Das Kompassmodul arbeitet hierbei ausschließlich im Slave-Mode.

Der Lesevorgang läuft dabei wie folgt ab: Als erstes kommt das Startbit, gefolgt von der Moduladresse (0xC0) mit gelöschtem read/write und ack bit und der Registernummer des zu lesenden Registers. Nach einem wiederholten Startbit wird nochmals die Moduladresse mit gesetztem read/write bit (0xC1) übertragen. Anschließend lassen sich die Register byte-weise lesen, wiederholtes lesen (16bit Register) wird vom Host über das ACK Bit gesteuert. Bei 16bit Registern wird das high Byte zuerst ausgegeben.

Register	Funktion	Besonderheit
0	Software Version	
1	Kompass Wert (Byte)	Kompasswert normiert auf 0-255, ist einfacher zu handhaben und für viele Applikationen ausreichend
2, 3	Kompass Wert (Wort)	Kompasswert normiert auf 0-3599 (0-359,9°),

Register	Funktion	Besonderheit
4-11	interne Testregister	dient zum Auslesen interner Testwerte, für normalen Einsatz nicht nutzbar
12,13,14	nicht benutzt	werden als 0 gelesen, Reg. 14 unbestimmt
15	Callibrate Command	255: - Start Kalibrierung, setze Kallibrierpunkt 0: - Beende Kalibrierung (Speichern Werte)

Die Kalibrierung mit I<sup>2</sup>C läuft wie folgt ab:

- Modul waagrecht ausrichten, Pfeil nach Norden zeigen. Schreibe 255 in Reg15.
- Modul waagrecht ausrichten, Pfeil nach Osten zeigen. Schreibe 255 in Reg15.
- Modul waagrecht ausrichten, Pfeil nach Süden zeigen. Schreibe 255 in Reg15.
- Modul waagrecht ausrichten, Pfeil nach Westen zeigen. Schreibe 255 in Reg15.

Damit ist die Kalibrierung abgeschlossen. Die Reihenfolge ist auch hier unerheblich.

**4. Technische Daten**

Betriebsspannung	5V (stabilisiert)
Stromaufnahme	15mA typ.
Auflösung	0,1°
Genauigkeit	3-4°
Ausgang 1 (PWM)	1ms – 37ms in 0,1ms Schritten
Ausgang 2 (I <sup>2</sup> C)	Standard I <sup>2</sup> C Interface, Ausgabe des Kompasswertes als 0..255 (8bit) oder 0..3599 (16bit)
Abmessungen	35mm x 32mm x 4mm

**5. Hinweise zur beschränkten Garantie und Haftung sowie zur bestimmungsgemäßen Verwendung**

roboter-teile.de übernimmt keine Garantie dafür, dass die Leistungsmerkmale individuellen Ansprüchen genügen.

Die Gewährleistung von roboter-teile.de beschränkt sich ausschließlich auf den Austausch des Moduls innerhalb der Garantiezeit bei offensichtlichen Defekten an dem Modul.

Auf Fehler, die am Modul durch Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen (z.B. Fehlanschluss, falsche Betriebsspannung, Spannungsspitzen) entstehen, kann keine Gewährleistung übernommen werden.

Es besteht keine Haftung für Schäden, die unmittelbar durch oder in Folge der Anwendung des Moduls entstehen. Unberührt davon bleiben Ansprüche, die auf den gesetzlichen Vorschriften zur Produkthaftung beruhen.

Das Kompassmodul kann in beliebige technische Systeme integriert werden, die nicht direkt oder indirekt medizinischen, gesundheits- oder lebenssichernden Zwecken dienen oder durch deren Betrieb Gefahr für Personen oder Sachwerte entstehen können. Sollen diese Geräte in einem derartigen System eingesetzt werden, muss der Kunde für die notwendigen Tests und Zulassungen selbst aufkommen. roboter-teile.de übernimmt in diesem Fall keinerlei Haftung für Personen- oder Sachschäden.

roboter-teile.de  
 Jörg Pohl  
 Baluschkstr. 9  
 01159 Dresden  
<http://www.roboter-teile.de>  
[joerg@roboter-teile.de](mailto:joerg@roboter-teile.de)